

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *LIGIA EXOTICA* (CRUSTACEA, ISOPODA, LIGIIDAE) NO MOLHE DO RIO TRAMANDAÍ, IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Getúlio Dornelles Souza¹

ABSTRACT

THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *LIGIA EXOTICA* (CRUSTACEA, ISOPODA, LIGIIDAE) ON THE TRAMANDAÍ RIVER JETTY, IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. The reproduction of *Ligia exotica* Roux, 1828 was studied from November 1992 to December 1993 on the Tramandaí river jetty, Rio Grande do Sul, Brazil. The period of reproduction was long, starting in September and finishing in April. The majority of the pregnant females (95.95%) were found in the spring and summer, from September to February. The breeding peak was October. The fecundity varied from 35 to 168 eggs-embryos/female (total length 1.74 to 3.04cm), showing an average value of 80 (+ 16) eggs-embryos. The females reach maturity in the first year of life (total length 2.00 to 2.25cm). The fecundity/length and fecundity/weight relationships informed that the fecundity increase proportionally less than the length and weight.

KEYWORDS: *Ligia exotica*, reproductive biology, fecundity, jetty, Brazil.

INTRODUÇÃO

Ligia exotica Roux, 1828 é uma espécie halófila, largamente espalhada por todas as regiões quentes e temperadas do globo, sendo encontrada no continente americano, da Carolina do Norte ao sul do Brasil e da Califórnia ao Chile (LEMONS-DE-CASTRO, 1971). Popularmente é conhecida como "baratinha da praia" (NARCHI, 1973). Geralmente vive em substratos rígidos, tais como estacarias, molhes e litorais rochosos. Também foi capturada sob cascas e orifícios de troncos decompostos, e entre as raízes expostas de árvores mortas, localizadas na beira da praia (SCHULTZ, 1977). É gregária (FARR, 1978) e pode ser encontrada, em dias nublados ou chuvosos, em grupos numerosos logo acima do nível das marés. Em dias claros, prefere ficar nas frestas ou entre as rochas. Acompanha o ritmo das marés, subindo e descendo nas rochas, de acordo com a altura alcançada pela água (NARCHI, 1973).

1. Laboratório de Dinâmica Populacional, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

Vários autores preocuparam-se com o estudo da biologia reprodutiva das espécies de *Ligia*. SCHULTZ (1977) coletou 60 exemplares de *L. exotica* na praia da Ilha St. Catherines, Georgia, em abril, sendo que destes, 31 eram fêmeas; a constatação da pequena quantidade de fêmeas grávidas (10,30%), neste mês, indicou o início da estação reprodutiva da espécie.

CAREFOOT (1973) determinou para *Ligia pallasii* Brandt, 1833, o período reprodutivo, o tempo de vida para a primeira maturação gonadal, o comprimento médio das fêmeas ovadas e a média de ovos ou jovens produzidos. Posteriormente, CAREFOOT (1979), estudando microhabitats preferenciais de jovens da espécie, verificou o comprimento com que os mesmos emergem da bolsa incubadora e o habitat em que vivem.

KOOP & FIELD (1980) relataram o tempo de vida para o amadurecimento sexual das fêmeas, o período de incubação dos ovos, o recrutamento anual de jovens de *Ligia dilatata* Brandt, 1833 e calcularam a regressão entre a fecundidade e o comprimento das fêmeas.

NICHOLLS (1931), baseado no cultivo de *Ligia oceanica* (Linnaeus) em laboratório, informou a idade mínima para a procriação da espécie, a época de reprodução e o número médio de jovens nascidos por desova.

O padrão bimodal de desova, característica de populações de muitas espécies de isópodos terrestres, incluindo *L. oceanica*, é o produto de complexos processos que diferem entre populações e pode ser explicado pela extensão dos períodos favoráveis à liberação de filhotes. Quando este período é longo, indivíduos maduros devem procriar no começo da estação, com possibilidade de talvez conseguir uma segunda desova tardia na mesma estação. Animais menores imaturos podem crescer e, adquirindo um tamanho mínimo para reprodução, devem multiplicar-se no final da estação (WILLOWS, 1984). WILLOWS (1987), estudando duas populações distintas de *L. oceanica*, determinou o tempo que a espécie leva para alcançar a primeira maturação.

Devido à grande abundância de *L. exotica* no molhe do rio Tramandaí e à pouca bibliografia a respeito de sua reprodução, o presente trabalho visa determinar o período reprodutivo, o tamanho da primeira maturação, a fecundidade, as relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso desta espécie, e relatar alguns aspectos biológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletas mensais foram realizadas de novembro/92 a outubro/93 no molhe do rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. O molhe é constituído por rochas basálticas irregulares e apresenta, ao longo de sua extensão, restos de construções, lixo doméstico e sobras de pescarias, servindo de habitat para diversas espécies de crustáceos (SOUZA & FONTOURA, 1993). Cada coleta teve a duração de aproximadamente 4 horas.

Os espécimes de *L. exotica* foram capturados, durante o período diurno, manualmente e com auxílio de uma bacia (28cm de diâmetro e 11cm de altura) que continha formol 4%. A técnica de coleta consistia em levantar as rochas basálticas do molhe, onde havia grande quantidade de animais e sacudi-las em cima da bacia. Deste modo, os animais caíam e eram fixados.

Os exemplares foram sexados e medidos com paquímetro de precisão 0,1mm, em laboratório. A medida padrão utilizada foi o comprimento total, isto é, a medida compreendida entre a margem anterior da cabeça e a extremidade distal do telso. Posteriormente, foram pesados em uma balança semi-analítica com precisão 0,01g e conservados em álcool 70°gl. Os animais com menos de 0,90cm de comprimento total foram considerados jovens devido à dificuldade na determinação do sexo.

O período reprodutivo foi determinado através da presença de fêmeas ovadas ou portando embriões no decorrer dos meses de coleta. A partir do mês de maior frequência relativa e absoluta de fêmeas reprodutoras, determinou-se o tamanho da primeira maturação pelo intervalo de classe (fechado à direita) com mais de 50% de fêmeas ovadas-embrioadas. Os ovos ou embriões foram retirados das fêmeas e contados manualmente. As relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso foram ajustadas pelas equações: $F = a \cdot W^b$, $F = a \cdot L^b$, onde: F, fecundidade, o número de ovos ou embriões; W, peso da fêmea sem ovos ou embriões; L, comprimento total da fêmea; a, coeficiente de regressão linear; b, coeficiente de regressão angular.

Para a avaliação da forma, coloração e tamanho dos ovos, foram examinados dez ovos de cada espécime, de um total de 20 fêmeas. Cada ovo teve sua extremidade maior (comprimento) e menor (largura) aferidas. As médias e desvios padrões destas medidas foram calculados. O comprimento e largura de 50 indivíduos recém-eclodidos também foram medidos.

Os lotes dos indivíduos estudados foram depositados no Museu de Ciência e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biologia. *Ligia exotica* foi encontrada, durante o dia, em grupos, próxima da margem do rio Tramandaí, em buracos dos muros das casas, embaixo das plataformas de pesca e, principalmente, entre as rochas basálticas do molhe. Tais dados conferem com os registros sobre o gregarismo da espécie (FARR, 1978) e a localização desta em substratos rígidos (NARCHI, 1973; SCHULTZ, 1977).

Os indivíduos jovens de *L. exotica*, recém-liberados da câmara incubadora, tendem a habitar as rochas basálticas, rodeadas por gramíneas, situadas mais distantes (+ 2,5m) da margem d'água. Segundo CAREFOOT (1979), exemplares de *Ligia pallasii*, após emergirem da bolsa incubadora (com 2-3mm de comprimento) vivem na base úmida da alga verde *Enteromorpha* sp. e, ainda jovens (5 mm) movem-se para o interior do molhe, onde as fendas das rochas são habitats de adultos. O autor concluiu que a preferência de organismos jovens por uma alga como microhabitat está relacionada à proteção e suprimento de alimento. Assim, essa tendência de localização dos juvenis de *L. exotica*, em rochas mais afastadas d'água e cercadas por gramíneas, também pode estar ligada à procura de um abrigo (microambiente) mais estável, que os protege da maré-alta e peixes predadores.

Nos meses mais quentes do ano (primavera, verão e outono), os espécimes foram frequentemente visualizados e coletados nas frestas entre as rochas próximas ao nível da água, protegendo-se do calor intenso e da luz direta do sol. No inverno, foram capturados sob pedaços de madeira e pedras, localizadas em terrenos situados a cerca de 5m da margem d'água. Os exemplares podem caminhar embaixo da água, aderidos a uma rocha, mas também são excelentes nadadores. Quando em perigo, utilizam suas furcas para saltar de uma rocha para outra. No molhe, alimentam-se de restos de pescarias (iscas e vísceras de peixe) e outros materiais em deterioração trazidos pela maré. De acordo com SCHULTZ (1977), isópodos semi-terrestres são importantes componentes da fauna entre marés, pois algumas espécies comem a vegetação decomposta trazida pelos ventos e pelas ondas. Outras espécies, porém, se alimentam das algas que se desenvolvem nessa vegetação deteriorada. Portanto, *L. exotica* funciona como um importante elemento na reciclagem e mineralização de compostos orgânicos de origem antropogênica ou natural.

Período reprodutivo. No ano da amostragem foi capturado um total de 6652

espécimes de *L. exotica*, discriminados em 1000 jovens, 2471 machos e 3181 fêmeas, das quais 346 estavam se reproduzindo (10,88% do total).

Examinando as freqüências absolutas e relativas de fêmeas reprodutoras de *L. exotica* (figs. 1,2), por mês de coleta no molhe do rio Tramandaí, observou-se que o período reprodutivo da espécie iniciou em setembro e terminou em abril, havendo três meses intercalados de intensificação da reprodução: outubro, dezembro e fevereiro, sendo que o mês de outubro obteve o maior valor absoluto (116) e relativo (33,05%) de fêmeas em reprodução. Praticamente a totalidade das fêmeas reprodutoras (95,95%) foi coletada na primavera e verão, isto é, de setembro a fevereiro. A porcentagem restante (4,05%) foi capturada no princípio do outono (março e abril). Nos meses de maio a agosto não foi encontrada nenhuma fêmea ovada ou embrionada. Porém, no início de setembro, ainda final da estação de inverno, algumas fêmeas já começaram a desovar. Deste modo, a espécie possui um período reprodutivo longo que começa no final do inverno, acentua-se na primavera e verão e estende-se até o início do outono.

Em Port Renfrew, Canadá, fêmeas grávidas de *L. pallasii* são normalmente encontradas de maio a julho (primavera e começo do verão), no entanto, alguns exemplares também estão ovados no inverno (CAREFOOT, 1973). Nas baías de Robin Hood e Whitby, Inglaterra, *L. oceanica* apresenta duas ondas de desova sobrepostas, ocorrentes de março a setembro. As fêmeas da primeira onda, chamadas grupo prematuro, começam a ovar no início de março; no término de maio estão todas grávidas e cessam a reprodução na metade do mês de julho. A segunda onda, grupo tardio, habitualmente principia o ciclo reprodutor no final de maio e encerra no início de setembro. Do grupo prematuro inicial, aproximadamente 40% dos espécimes sobrevive ao final do verão e, destes, cerca de 25% produz uma segunda desova neste período (WILLOWS, 1984). Em Plymouth, Inglaterra, NICHOLLS (1931) verificou que *L. oceanica* reproduz-se em qualquer mês do ano, mas relata que a primavera parece ser a grande estação de procriação da espécie. Em Kommetjie, África do Sul, o recrutamento anual de *L. dilatata* ocorre de outubro a maio, ou seja, da primavera ao outono (KOOP & FIELD, 1980). Considerando que o período de incubação desta espécie é de 5-6 semanas, as fêmeas ovadas ou embrionadas seriam encontradas de setembro a abril.

Os dados indicam que *L. exotica* apresenta um tempo de reprodução semelhante ao registrado para *L. dilatata* (KOOP & FIELD, 1980) e superior aos de *L. pallasii* (CAREFOOT, 1973) e *L. oceanica* (WILLOWS, 1984). A duração do período reprodutivo de *L. oceanica*, registrada por NICHOLLS (1931), não pode ser comparada a este estudo, pois o autor realizou sua pesquisa em laboratório, mantendo os espécimes em condições adequadas e a temperaturas bem mais amenas (média de verão, 18°C; média de inverno, 14°C) do que àquelas da natureza.

Considerando os comprimentos médios e os desvios padrões de fêmeas ovadas ou embrionadas por mês de coleta (tab. I), assim como os resultados da comparação dessas médias, usando a estatística t, revela a igualdade dos comprimentos médios de setembro (2,18cm) (início do período reprodutivo) até novembro (2,15cm). Em dezembro há uma elevação no tamanho médio das fêmeas grávidas (2,34cm), o qual permanece em janeiro (2,32cm). No entanto, em fevereiro acontece uma queda de 0,28cm no comprimento médio dos animais, passando estes a apresentar 2,04cm. Então, as fêmeas voltam a progredir em tamanho no mês seguinte, atingindo 2,17cm de média. Embora o teste não tenha demonstrado diferenças estatísticas significativas entre as médias de

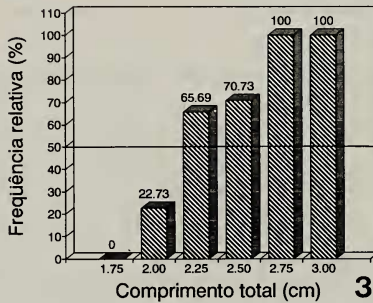
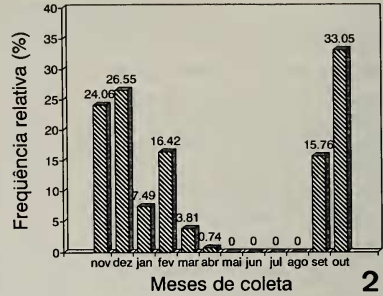
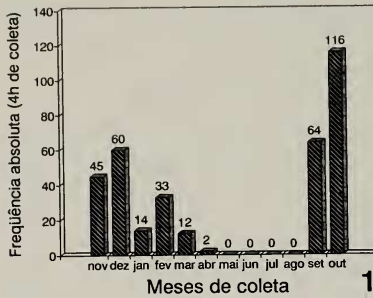
Tab. I. Comprimentos médios, desvios padrões e diferenças das médias de fêmeas ovadas ou embrionadas de *Ligia exotica*, por mês de coleta, capturadas de novembro/92 a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS. * Há diferença estatística significativa entre as médias ($\alpha=0,05$).

Meses	Comprimento médio (cm) e desvio padrão	Comparação das médias	t calculado	t tabela
nov	$\bar{x}=2,15, \sigma=0,19$	nov-dez	5,03*	2,00
dez	$\bar{x}=2,34, \sigma=0,20$	dez-jan	0,37	2,12
jan	$\bar{x}=2,32, \sigma=0,30$	jan-fev	4,38*	2,12
fev	$\bar{x}=2,04, \sigma=0,14$	fev-mar	2,69*	2,02
mar	$\bar{x}=2,17, \sigma=0,15$	mar-abr	1,31	2,18
abr	$\bar{x}=2,32, \sigma=0,06$	abr-set	1,07	2,00
set	$\bar{x}=2,18, \sigma=0,17$	set-out	0,06	1,96
out	$\bar{x}=2,18, \sigma=0,16$	out-nov	1,19	1,96

março e abril, abril e setembro, cabe ressaltar que o baixo número de fêmeas ovígeras, capturadas em abril ($n=2$), influenciou nestes resultados.

A brusca diminuição no comprimento médio das fêmeas, ocorrida em fevereiro (tab. I), somada à existência de um grande desvio padrão no mês anterior (janeiro) indicam o ingresso de um novo grupo de animais maduros. Estas constatações corroboram a existência do terceiro ápice reprodutivo (fevereiro), mencionado anteriormente nas distribuições de freqüências absolutas e relativas (figs. 1, 2). Provavelmente, esse novo grupo tenha nascido no início do período reprodutivo da espécie, isto é, no mês de outubro, crescido e alcançado a maturidade em fevereiro. Por outro lado, os espécimes eclodidos a partir de março, possivelmente, se desenvolveram, iniciaram a procriação na época reprodutiva seguinte (setembro) e demonstraram um primeiro apogeu reprodutivo em outubro (figs. 1, 2). Estes animais continuaram crescendo e multiplicando-se e, após dois meses, revelaram o segundo pico de perpetuação da espécie no mês de dezembro (figs. 1, 2). Neste mês, não ocorreu a entrada de um terceiro grupo, sexualmente ativo e menor, pois não houve redução no comprimento médio das fêmeas (tab. I). Assim, *L. exotica* apresenta dois grupos distintos reproduzindo-se dentro do mesmo período reprodutivo e um padrão trimodal de desova.

Tamanho da primeira maturação. O mês de outubro caracterizou-se por apresentar a maior quantidade absoluta e relativa de fêmeas reprodutoras por coleta. Considerando a freqüência relativa de fêmeas reprodutoras, por intervalo de classe do comprimento total, amostradas nesse mês, verifica-se que as menores fêmeas estão inseridas no intervalo de classe entre 1,75 e 2,00cm e as maiores entre 2,75 e 3,00cm (fig. 3). O tamanho da primeira maturação de *L. exotica* está localizado no intervalo com freqüência relativa maior que 50%, ou seja, entre 2,00 e 2,25cm de comprimento total. Considerando as explicações anteriores, pode-se afirmar que a espécie apresenta maturidade sexual ainda no seu primeiro ano de vida. No entanto, o grupo de animais nascido em outubro seria recrutado para a procriação com cinco meses de vida e o outro grupo de espécimes, eclodido a partir de março, atingiria a maturidade reprodutiva aos sete meses de existência.

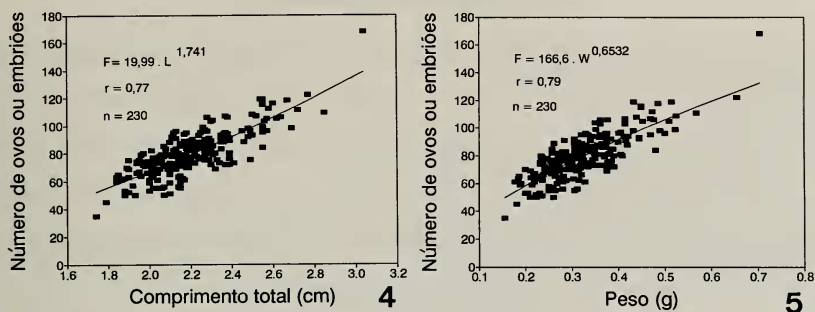


Figs. 1-3. Fêmeas ovadas ou embrionadas de *Ligia exotica*, por mês de coleta, amostradas de novembro/92 a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS: 1, Frequências absolutas; 2, Frequências relativas; 3, Frequências relativas por intervalo de classe do comprimento total.

CAREFOOT (1973) e KOOP & FIELD (1980) registraram que *L. pallasii* e *L. dilatata* começam a reproduzir-se com doze meses. Segundo NICHOLLS (1931) e WILLOWS (1987), as fêmeas de *L. oceanica* requerem ao menos um ano para desovar. Assim, *L. exotica* torna-se madura sexualmente antes das supracitadas espécies.

Fecundidade. Foi calculada a partir de 230 espécimes, com comprimentos variando de 1,74 a 3,04cm, os quais apresentaram valores absolutos de 35 a 168 ovos-embrões. O comprimento médio das fêmeas grávidas e o número médio de ovos-embrões encontrados foram, respectivamente, de 2,20cm (+ 0,20) e 80 (+16). O tamanho médio das fêmeas reprodutivas de *L. pallasii* foi praticamente o mesmo, 2,25cm (+ 0,22cm); no entanto, a produção média por desova, foi bem menor, isto é, de 48 ovos-jovens (+11) (n=26) (CAREFOOT, 1973). Ainda com relação à fecundidade média, *L. exotica* demonstrou um resultado idêntico ao de *L. oceanica* (NICHOLLS, 1931). Segundo este autor, a média de jovens nascidos foi de 80, mas houve uma amplitude de procriação, pois alguns espécimes eclodiram 40 jovens e outros, mais de 100. Com respeito à envergadura, os exemplares ovados de *L. exotica*, capturados por SCHULTZ (1977), possuíam de 2,0 a 2,25cm de comprimento total, inserindo-se, portanto, dentro da faixa de valores das fêmeas reprodutoras analisadas no presente trabalho.

As relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso (figs. 4, 5) foram



Figs. 4-5. 4, Relação fecundidade/comprimento de fêmeas de *Ligia exotica*, coletadas de novembro a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS; 5, Relação fecundidade/peso de fêmeas. (F, número de ovos ou embriões; L, comprimento total da fêmea (cm); W, peso (g)).

descritas pelas equações abaixo (F, fecundidade; L, comprimento total em centímetros; W, peso em gramas): $F = 19,99 \cdot L^{1,741}$; $r = 0,77$; $F = 166,6 \cdot W^{0,6532}$; $r = 0,79$

Ambos os coeficientes de regressão angular ($b=1,741$ e $b=0,6532$) informaram que os valores de fecundidade aumentaram proporcionalmente menos que as medidas de comprimento total e peso das fêmeas.

KOOP & FIELD (1980) estabeleceram para *L. dilatata* ($n=42$), a relação entre a fecundidade e o comprimento, por meio da equação: $F=1,9L - 3,7$ (L= comprimento total em milímetros, $r= 0,41$). Aplicando medidas de comprimento total, entre 1,7 e 1,9cm, representativas de tamanhos de fêmeas grávidas de *L. dilatata* e *L. exotica*, nas expressões fecundidade/comprimento de ambas, verificou-se que, comparativamente, a primeira espécie apresentou uma menor desova.

Os ovos, ao chegarem na câmara incubadora, apresentaram forma ovóide e, antes de serem fixados, coloração amarela. O comprimento dos mesmos variou de 0,11 a 0,20cm ($\bar{x}=0,14$; $\sigma=0,013$) e a largura de 0,09 a 0,14cm ($\bar{x}=0,11$; $\sigma=0,009$).

O comprimento médio dos espécimes recém-eclodidos de *L. exotica* oscilou entre 0,29 e 0,36cm ($\bar{x}=0,32$; $\sigma=0,015$), já a largura, entre 0,13 e 0,16cm ($\bar{x}=0,15$, $\sigma=0,006$). Desta forma, os dados de comprimento dos recém-nascidos de *L. exotica* ficaram muito próximos dos encontrados para *L. pallasii* (0,2-0,3cm) por CAREFOOT (1979).

Agradecimentos. Aos mestres Elinéa B. Cracco, Marcelo P. de Barros (Museu Paraense Emílio Goeldi) e Paulo C. Pereira (Universidade Estadual de Londrina), pela ajuda no trabalho de campo, e aos pesquisadores Dr. Jayme L. e Silva (Universidade Federal do Paraná) e Dr. Robert Willows (Institute for Marine Environmental Research), pela atenção e envio de separatas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAREFOOT, T. H. 1973. Studies on the growth, reproduction, and life cycle of the supralittoral isopod *Ligia pallasii*. **Mar. biol.**, Berlin, **18**: 302-311.
- _____. 1979. Microhabitat preferences of young *Ligia pallasii* Brandt (Isopoda). **Crustaceana**, Leiden, **36**(3):209-214.
- FARR, J.A. 1978. Orientation and social behaviour in the supralittoral isopod *Ligia exotica* (Crustacea, Oniscoidea). **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **28**(4):659-666.
- KOOP, K. & FIELD, J.G. 1980. The influence of food availability on population dynamics of a supralittoral isopod, *Ligia dilatata* Brandt. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **48**: 61-72.
- LEMOS DE CASTRO, A. 1971. Isópodos terrestres introduzidos no Brasil. **Bolm Mus. nac. Rio de J.**, Sér. Zool., Rio de Janeiro, **282**: 1-14.
- NARCHI, W. 1973. **Crustáceos**. São Paulo, Universidade de São Paulo, 116p.
- NICHOLLS, A.G. 1931. Studies on *Ligia oceanica*. I. A. Habitat and effect of change of environment on respiration. B. Observations on moulting and breeding. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **17**: 655-673.
- SCHULTZ, G.A. 1977. Terrestrial isopod crustaceans (Oniscoidea) from St. Catherines Island, Georgia. **Ga. J. Sci.**, Atlanta, **35**: 151-158.
- SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. 1993. Estrutura populacional e fecundidade de *Pachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858) no molhe do rio Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Grapsidae). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS.**, Porto Alegre, **52**: 29-37.
- WILLOWS, R.I. 1984. Breeding phenology of woodlice and oostegite development in *Ligia oceanica* (L.) (Crustacea). **Symp. zool. Soc. Lond.**, London, **53**: 469-485.
- _____. 1987. Intrapopulation variation in the reproductive characteristics of two populations of *Ligia oceanica* (Crustacea, Oniscoidea). **J. Anim. Ecol.**, Oxford, **56**: 331-340.